

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1) Publication number : 10-240084
 (43) Date of publication of application : 11.09.1998

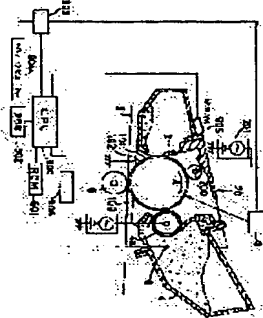
(51) Int.Cl. 603g 21/00
 603g 21/00
 603g 21/18
 603g 15/08
 603g 15/08

(71) Application number : 09-062401 (71) Applicant : CANON INC
 Date of filing : 28.02.1997 (72) Inventor : TAKAMI NORIO
 HIBI TAKASHI
 SHOUJI TAKEO
 ISHII YASUYUKI

(54) IMAGE FORMING DEVICE AND PROCESS CARTRIDGE

(57) Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit the remaining amount of developer to a user all the time and the exact period of the exhausting of the developer to the user as well.

SOLUTION: A laser beam printer is constituted in such a manner that a process cartridge 20 having a photoreceptor drum 100, a developing unit 4, etc., is detachably attached. A printer main body is provided with a sequential detecting means for detecting the consumption of toner in the developing unit 4 by a video counting system and the cartridge 20 is provided with a near end detecting means for detecting residual toner by a capacitance system by using a metallic bar 8 and an NVRAM 905 for storing the result of the detection of the sequential detecting means. The residual toner is displayed on a display part 902 as user's need arises, based on 'the consumption of the toner' detected by the sequential detecting means. The value of the residual toner detected by the near end detecting means is compared with a reference value and when the residual amount detecting means is switched from the sequential detecting means to the near end detecting means and a warning of the exhausting of the toner is displayed on the display part 902.



application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.01.2004
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image formation equipment equipped with image support and a development means to develop the electrostatic latent image formed in said image support, and to visualize as a toner image, at least A detection means to detect the residue of the developer within said development means serially, and the storage means which can write in the detection result of the developer residue, Image formation equipment characterized by transmitting warning without a developer to a user when the amount of developers below the specified quantity within said development means was detected, it has a detection means to ** existence of a developer and those without a developer are detected with said existence detection means.

[Claim 2] Image formation equipment of claim 1 which has the function to detect the residue of the developer within said development means when a detection means counts serially said picture signal of each which forms the dot of an image.

[Claim 3] Detection of the residue of the developer within said development means by the count of said picture signal is image formation equipment of claim 2 performed based on the consumption data of a developer according to the picture signal searched for experimentally beforehand.

[Claim 4] Image formation equipment given in one term of said claims 1-3 which change from a detection means to an existence detection means serially, and perform transfer to the user of said developer residue when the correlation based on a predetermined conversion type was acquired between the output signals and developer residues which are obtained from the existence detection means of said developer.

[Claim 5] It is the process cartridge with which the body of image formation equipment is equipped free [attachment and detachment]. Said image support in the process cartridge is equipped with image support and a development means to develop the electrostatic latent image formed in said image support, and to visualize as a toner image, at least The storage means which can write in the detection result of a detection means to detect serially the residue of the developer within said development means installed in said body of image formation equipment,

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001] of the Invention] This invention forms a latent image in a photoconductor drum using the light beam modulated with print data, makes the toner (developer) which is a record ingredient adhere to this latent image electrostatic, is developed, and relates to amelioration of detection of the toner residue of a development means especially about image formation equipments, such as a page printer which prints the obtained toner image in a record form, and the process cartridge which uses it for that image formation equipment.

[0002] [Description of the Prior Art] Since the tank which has held the toner of a developer is conventionally dedicated to the interior of the box of a development means in the image formation equipment which a toner is made to adhere to the electrostatic latent image formed in image support, develops negatives, and imprints the obtained toner image in a record form, the residue of a toner cannot be checked by viewing from the exterior. For this reason, the sensor section of a toner residue detection means is usually installed in a toner tank.

[0003] There is an antenna sensing type used when AC bias is being impressed to the piezo-electric sensor which detects a toner residue by whether the toner is in contact with the sensor, for example as a toner residue detection means, the magnetic sensor which detects the residue of a magnetic toner, and the developing roller which supplies a toner to a photoconductor drum.

[0004] As a means to detect toner consumption serially, as shown in JP-58-224363A or JP-60-208777A, each picture signal which forms the dot of an image is counted, and the residue detection equipment of the record ingredient for printers which was made to carry out the multiplication of the predetermined multiplier is proposed.

[0005] [Means to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned residue detection means (s) is a near end detection means, it only detects that the toner within a development means is lost soon, and a toner residue is serially transmitted to a user correctly.

[0006] On the other hand, there is a problem of producing the error of the consumption of a toner according to the class (the Rhine section and isolated dot) of image in a detection means which counts each above-mentioned picture signal which forms the dot of a detection means, i.e., an image, serially.

[0007] This invention is offering image formation equipment equipped with the detection means which was made in view of the above-mentioned trouble, and combined the detection means with the near end detection means serially, and the process cartridge used for the body of image formation equipment.

[0008] It is offering the image formation equipment which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user while a developer residue can always transmit the purpose of invention of the 1st of this application to a user.

[0009] The purpose of invention of the 2nd of this application is that a developer residue offers the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user while always being able to transmit to a user with a detection

means serially.

[0010] The purpose of invention of the 3rd of this application is that a developer residue offers the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user while correctly and always being able to transmit to a user with a detection means serially.

[0011] The purpose of invention of the 4th of this application is that a developer residue offers the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user in a comparatively quick phase while correctly and always being able to transmit to a user with a detection means serially.

[0012] The purpose of the 5th of this application, the 6th, the 7th, and the 8th invention is installing free [wearing on the body of image formation equipment], and offering the process cartridge which can attain the same purpose as the 1st of above-mentioned this application, 2, and the 3rd and 4th invention in cooperation with the body of image formation equipment.

[0013] [Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by the image formation equipment and the process cartridge concerning this application. In the image formation equipment equipped with a development means for invention of the 1st of this application to develop the electrostatic latent image formed in image support and said image support, and to visualize as a toner image if it summarizes, at least A detection means to detect the residue of the developer within said development means serially, and the storage means which can write in the detection result of the developer residue. When the amount of developers below the specified quantity within said development means was detected, it has a detection means to ** existence of a developer and those without a developer are detected with said existence detection means, it is image formation equipment characterized by transmitting warning without a developer to a user.

[0014] In the image formation equipment of the 1st invention, invention of the 2nd of this application is characterized by having the function to detect the residue of the developer within said development means, when a detection means counts serially said picture signal of each which forms the dot of an image.

[0015] Invention of the 3rd of this application is characterized by performing detection of the residue of the developer within said development means by the count of said picture signal based on the consumption data of a developer according to the picture signal searched for experimentally beforehand in the image formation equipment of the 2nd invention.

[0016] In the image formation equipment of the 1st - the 3rd invention, invention of the 4th of this application is characterized by said thing [changing from a detection means to an existence detection means serially, and performing transfer to the user of a developer residue], when the correlation based on a predetermined conversion type is acquired between the output signals and developer residues which are obtained from the existence detection means of said developer.

[0017] Invention of the 5th of this application is a process cartridge with which the body of image formation equipment is equipped free [attachment and detachment]. Said image support in the process cartridge equipped with image support and a development means to develop the electrostatic latent image formed in said image support, and to visualize as a toner image, at least The storage means which can write in the detection result of a detection means to detect serially the residue of the developer within said development means installed in said body of image formation equipment. When it has a detection means to detect the existence of the developer within said development means and those without a developer are detected with said existence detection means, it is the process cartridge characterized by transmitting warning without a developer to a user.

[0018] Invention of the 6th, the 7th, and the 8th of this application is characterized by a process cartridge constituting the same function as the 2nd, 3rd, and 4th above-mentioned invention in cooperation with the body of image formation equipment in the process cartridge of invention of the above 5th.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0020] Example 1 drawing 1 is the sectional view showing the 1st example of this invention, this image formation equipment shows a laser beam printer. A laser beam printer equips with the process cartridge 20 equipped with the image support 100 and development counter 4 grade free [attachment and detachment], and has become, and it has the image support 100, the development counter 4, the cleaner that has a cleaning blade 7, and the electrification roller 200 in this example. According to this invention, a process cartridge 20 is equipped with the storage means NV-RAM which can write in the detection result of the toner residue in a development counter 4.

[0021] The image support 100 consists of an electrophotography photo conductor (photoconductor drum) of a rotating-drum mold. In this example, the image support 100, i.e., a photoconductor drum, comes to form an organic photo conductor (OPC) layer in the peripheral face of the drum base 102 made from aluminum as a photo conductor layer 101, and it has the diameter of 30mm in it. A photoconductor drum 100 has a second in 94.5mm /in a predetermined process speed of an arrow head A clockwise, and this example, and a rotation drive is carried out.

[0022] By impressing an electrical potential difference from a power source 201 with the electrification roller 200 to this rotating photoconductor drum 100, electrification processing of the front face of a photoconductor drum 100 is carried out at predetermined potential. The exposure according to the image information from the exposure means (semiconductor laser) 3 of the photoconductor drum 100 by which electrification processing was carried out is made, and the electrostatic latent image of image information is formed in the front face of a photoconductor drum 100. Subsequently, the latent image is developed with the toner supported on development sleeve 4a of a development counter 4. To suitable timing, the imprint material 5 is introduced from the feed section which is not illustrated to the imprint section between the imprint rollers 6 besides the cartridge 20 contacted by a photoconductor drum 100 and this photoconductor drum 100, and the toner image obtained by development is imprinted to the imprint material 5.

[0023] The imprint material 5 which had the toner image imprinted through the imprint section is conveyed to the fixing section which dissociates from the front face of a photoconductor drum 100, and is not illustrated besides a cartridge 20, and fixing to the imprint material 5 of a toner image is performed. Cleaning of a front face is performed by the cleaning blade 7, and imaging below electrification is repeatedly presented with the photoconductor drum 100 after an imprint.

[0024] As shown in drawing 1, in the development counter 4, the metal rod 8 is arranged in parallel with development sleeve 4a. This metal rod 8 constitutes the sensor section (antenna) of antenna sensing type detection means, i.e., the so-called near end detection means, to detect the residue of the toner in a development counter 4, by change of the electrostatic capacity between development sleeve 4a and the metal rods 8 with which AC bias was impressed.

[0025] The printer of this invention has the serial detection means of a developer other than the above-mentioned near end detection means. Serially, a detection means divides into this field of the plurality of imprint material 1 page, and distinguishes a solid image or a line drawing image for the image of each field with some of numbers of dots in each field. The toner consumption per imprint material 1 Page is calculated by defining the toner consumption per dot according to the class of image of each field, multiplying it by the number of dots, calculating the toner consumption in each field, and adding the toner consumption of each field.

[0026] The image formation equipment of this example is the laser beam printer of 600dpi (dots per inch), and the image formation possible field of a letter size form (216mmx279mm) is 204mmx269mm, and when it is converted into a dot, it is 4878 dot x6420 dot. Then, 1 Page was divided into the 40x80=2400 piece field. One field becomes 5.1mmx4.5mm (120 dots x 107 dots) magnitude about.

[0027] Below, the flow of the consumption count circuit shown in drawing 2 is explained. The data which carry out a printed output from the host computer 904 of drawing 1 are sent to the picture signal processing section as an electrical signal. This data is changed into the video

signal for every scan line in the picture signal processing section, a laser driving signal is made according to a video signal, luminescence/putting out lights of semiconductor laser 3 are controlled, and a photoconductor drum 100 is irradiated.

[0028] When a video signal turns into a signal which carries out laser luminescence and is sent to semiconductor laser 3, a Horizontal Synchronizing signal (BD signal) comes to the head of a scan line. Since a video signal comes after fixed time amount from BD signal, by detecting BD signal shows the starting position of a video signal, although it begins to carry out counting of the counting of the dot in each field from zero again for every fixed time amount — counting — a result is sent to the number storage memory of dots, and is memorized for every field which carried out counting. Thus, counting of the number of pixel dots of the laser scanning direction in each field can be carried out. Moreover, if counting of the BD signal is carried out, the number of scan lines is known.

[0029] Counting of the location as the field which carried out counting in the front scan line where 107 times is the same in this example — the last counting as the field where a result is the same — it adds to a result, every [and] 107 BD signals — counting of the scanning direction of the same location — a result is memorized to a new field. In this way, the figure of 0 to 13054 (122x107 dots) is memorized as the number of pixels for every field. Since an error produces a few at this time even if it says that it carries out for every predetermined time by counting of the direction of a scan line especially, as for some increase and decrease, a scanning direction always not necessarily has each field, without becoming 122 dots. However, like the after-mentioned, since the toner consumption per dot was defined every 3000 dots, there is no big effect in the division error of a scanning direction. In this way, counting of the number of dots for every field is carried out, and it is memorized by the number storage memory of dots.

[0030] Next, by carrying out multiplication with the value and multiplication means of a toner consumption conversion chart, the number of dots in each field is converted into toner consumption, and is memorized as toner consumption for every field by the consumption memory in a field. The toner consumption conversion chart used by this example 1 is shown in Table 1.

[0031]

[Table 1]

領域内 ポイント数	1～ 3 0 0 0	3 0 0 1～ 6 0 0 0	6 0 0 1～ 9 0 0 0	9 0 0 1～
1フィールドあたり のトナー消費量 (×10 ⁻³ g)	4.4	3.7	3.2	2.7

[0032] When this had few dots in each field, it regarded it as the line drawing image, and if there are many dots, it regards it as the solid image. Toner consumption is calculated for every field by carrying out the multiplication of the value of Table 1 to the number of the pixel dots in a field for which it asked previously. The value of this table 1 is a value of an image formation equipment proper, needs to examine with that equipment beforehand and needs to define a numeric value. What is necessary is for any number of kinds not to matter but just to determine suitably in this example 1, according to memory capacity, count speed capacity, etc., if it is two or more kinds although this table was divided into four kinds of toner consumption according to the number of dots.

[0033] Thus, if the guide peg of the toner consumption for every computed field is altogether carried out with an addition means, since the imprint material 1 Page's "toner consumption" will be calculated, the memory in the toner consumption count circuit 903 is made to memorize the result. And CPU900 writes in NV-RAM905 by making "toner consumption" memorized in the

memory in this circuit 903 into the signal at any time which is not rewritable. Furthermore, CPU900 measures and calculates the "amount of front [use] toners" beforehand set as ROM901, and the "toner consumption" written in said NVRAM905, and displays the present "toner residue" on a display 902 if needed for a user.

[0034] On the other hand, the near end detection means with said metal rod 8 has the composition that a "toner residue value" and the "electrostatic-capacity value" detected with the metal rod (antenna) 8 have linear correlation, if a toner residue value cuts about 50g as shown in drawing 3. In the case of this example, the signal value of electrostatic capacity is sent to the toner existence detecting circuit 906 as a "toner residue value" from the metal rod 8, and the memory in this circuit memorizes. Data with an electrostatic capacity of 5.5pF are beforehand set up as a reference value so that electrostatic capacity may display warning of a "toner piece" on a display 902, when, as for ROM901, about 5.5pF, i.e., a toner residue value, cuts about 25g (it considers as data 1).

[0035] CPU900 displays warning of a "toner piece" on a display 902, when the toner residue value (electrostatic capacity) memorized by the data 1 in this ROM901 and the memory in the toner existence detecting circuit 906 is compared and a toner residue value cuts about 25g. That is, in this example 1, a toner residue detection means is serially switched to a near end detection means from a detection means, and transfer of the "toner piece" to a user is performed by the near end detection means.

[0036] In addition, in the case of the light transmission sensor type and the magnetic toner with which the near end detection means of a toner detects reduction of toner residues other than an antenna sensing type (for example, a piezo-electric sensor type) from the outside of a toner bottle, a magnetic sensor type etc. is sufficient.

[0037] According to the configuration of this example, regardless of the data on the indicator which displays the addition toner consumption or the residue which is easy to generate when printing many print data especially with a low printing duty, and the inconsistency of an effective toner residue, a toner residue can be certainly transmitted to a user.

[0038] In the configuration of the example 1 of drawing 1, after changing example 2 this example from a detection means to a near end detection means serially, a near end detection means is used for it as a toner residue detection means.

[0039] As mentioned above, the near end detection means by the antenna sensing type has the composition that a "toner residue" and "electrostatic capacity" have correlation, if a toner residue cuts about 50g as shown in drawing 3. Then, when a toner residue value cuts about 50g, a signal value is sent to the toner existence detecting circuit 906 as a "toner residue value" from the metal rod 8, and the memory in this circuit 906 memorizes.

[0040] CPU900 is written in NVRAM905 by making the "toner residue" memorized by the memory in the toner existence detecting circuit 906 into the signal at any time which is not rewritable. And CPU900 displays warning of a "toner piece" on a display 902, when the "toner residue value" memorized by the memory in the toner existence detecting circuit 906 is displayed on a display 902 if needed for a user and a toner residue cuts about 25g.

[0041] Also in this example, a toner residue detection means is serially changed from a detection means to a near end detection means, and, as for user transfer of a toner piece, it is performed by the near end detection means.

[0042] In addition, in the case of the light transmission sensor type which detects reduction of a "toner residue", and a piezo-electric sensor type which has functionality in a "toner residue detection output signal" (it is "electrostatic capacity" in the case of an antenna sensing type) and a toner residue from the outside of a toner bottle, and a magnetic toner as well as [a toner near end detection means] the case of an antenna sensing type, it is good by a magnetic sensor formula etc.

[0043] According to the configuration of this example, regardless of the data on the indicator which displays the addition toner consumption or the residue which is easy to generate when printing many print data especially with a low printing duty, and the inconsistency of an effective toner residue, a toner residue can be more certainly transmitted to a user.

[0044] Example 3 drawing 4 is the sectional view showing the 3rd example of this invention, and

is the laser beam printer which the image formation equipment of this example was equipped with the storage means NVRAM which can write in the detection result of the toner residue in a development counter 4, and equipped with the process cartridge 20 in which toner supply is possible.

[0045] Like examples 1 and 2, by the result of having carried out toner residue detection with the near end detection means using the metal rod 8, in case the toner piece in a development counter 4 is transmitted to a user and a user exchanges the toner bottle 10 for a new article, the toner bottle release lever 11 operates and the detection signal is memorized by the memory in the toner bottle attachment-and-detachment detecting circuit 907 of accompanying on the body of a printer connected with the process cartridge 20 by the contact. And the signal value memorized by CPU900 by the memory in said circuit 907 is written in NVRAM905 as a "toner consumption value 0" (the "amount of front [use] toners" beforehand set as ROM901).

[0046] Thus, NVRAM905 incidental to the process cartridge 20 is made to memorize that the toner was filled up. Or when the reset switch which orders it toner bottle exchange termination is prepared in a control unit 908, and a user operates this switch and hags a reset action after toner bottle exchange, it is possible to choose various means — this signal value is written in NVRAM905 by CPU900 as "a toner consumption value 0".

[0047] Also in this example, a toner residue detection means is serially changed from a detection means to a near end detection means, and, as for user transfer of a toner piece, it is performed by the near end detection means.

[0048] In addition, in the case of the light transmission sensor type and the magnetic toner with which a toner near end detection means detects reduction of toner residues other than an antenna sensing type (for example, a piezo-electric sensor type) from the outside of a toner bottle, a magnetic sensor type etc. is sufficient.

[0049] According to the configuration of this example, in the image formation equipment equipped with the process cartridge 20 which can be supplemented with a toner, a toner residue can be more certainly transmitted to a user regardless of the data on the indicator which displays the addition toner consumption or the residue which is easy to generate like examples 1 or 2 when printing many print data especially with a low printing duty, and the inconsistency of an effective toner residue.

[0050] [Effect of the Invention] As explained above, while a developer residue can always transmit to a user according to invention of the 1st of this application, the image formation equipment which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user can be offered.

[0051] According to invention of the 2nd of this application, a developer residue can offer the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user while always being able to transmit to a user with a detection means serially.

[0052] According to invention of the 3rd of this application, a developer residue can offer the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user while correctly and always being able to transmit to a user with a detection means serially.

[0053] According to invention of the 4th of this application, a developer residue can offer the image formation equipment of a simple configuration which can also transmit the exact stage of a developer piece to a user in a comparatively quick phase while correctly and always being able to transmit to a user with a detection means serially.

[0054] According to invention of the 5th, the 6th, the 7th, and the 8th of this application, it can install free [wearing on the body of image formation equipment], and the process cartridge which can attain the same purpose as the 1st of above-mentioned this application, 2, and the 3rd and 4th invention can be offered in cooperation with the body of image formation equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is the sectional view showing the principal part of the image formation equipment of the example 1 of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart of the toner consumption count circuit of an example 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the relation between the toner residue by the antenna sensing type detection means of an example 1, and electrostatic capacity.

[Drawing 4] It is the sectional view showing the principal part of the image formation equipment of the example 3 of this invention.

[Description of Notations]

4 Development Counter

5 Imprint Material

8 Metal Rod

10 Toner Bottle

20 Process Cartridge

100 Photoconductor Drum

900 CPU

901 ROM

903 Toner Consumption Count Circuit

904 Host Computer

905 NVRAM

906 Toner Existence Detecting Circuit

907 Toner Bottle Attachment-and-Detachment Detecting Circuit

translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-240084

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 3 G 21/00	5 1 2	G 0 3 G 21/00	5 1 2
	3 8 6		3 8 6
21/18		15/08	1 1 2
15/08	1 1 2		1 1 4
	1 1 4	15/00	5 5 6
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願平9-62401

(22)出願日 平成9年(1997)2月28日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 高見 紀夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 日比 隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 庄子 武夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

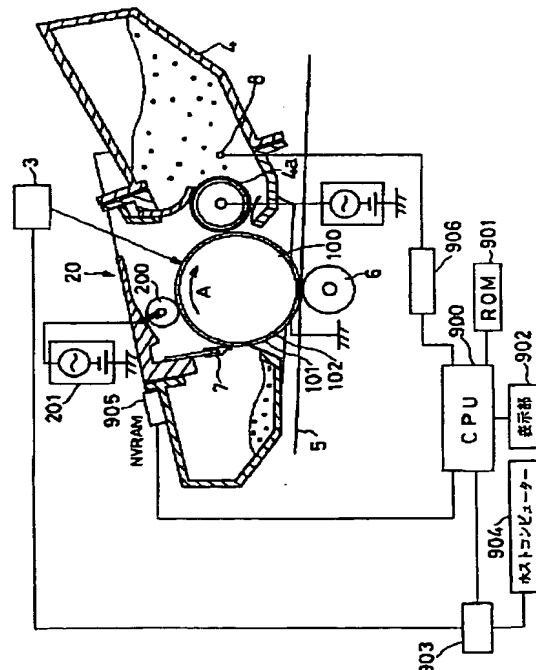
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置およびプロセスカートリッジ

(57)【要約】

【課題】 現像剤残量が常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置、およびプロセスカートリッジである。

【解決手段】 レーザビームプリンタは、感光ドラム100、現像器4等を備えたプロセスカートリッジ20を着脱自在に装着してなる。プリンタ本体は、ビデオカウント方式で現像器4内トナー消費量を検知する逐次検知手段を、カートリッジ20は、金属棒8を用いて静電容量方式でトナー残量を検知するニアエンド検知手段と、逐次検知手段の検知結果を記憶するNVRAM905を有する。逐次検知手段の検知した「トナー消費量」に基づき、ユーザーの必要に応じトナー残量を表示部902に表示する。ニアエンド検知手段の検知したトナー残量値と基準値とを比較し、約25gを切った場合、残量検知手段を逐次検知手段からニアエンド検知手段に切換えて、「トナー切れ」の警告を表示部902に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と、前記像担持体に形成した静電潜像を現像してトナー像として可視化する現像手段とを少なくとも備えた画像形成装置において、前記現像手段内の現像剤の残量を逐次検知する検知手段と、その現像剤残量の検知結果を書き込み可能な記憶手段と、前記現像手段内の所定量以下の現像剤量を検知して、現像剤の有無を識する検知手段とを有し、前記有無検知手段により現像剤無しを検知したときに、ユーザーに現像剤無しの警告を伝達することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記逐次検知手段が、画像のドットを形成する個々の画像信号をカウントすることにより、前記現像手段内の現像剤の残量を検出する機能を有する請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記画像信号のカウントによる前記現像手段内の現像剤の残量の検出は、予め実験的に求めた画像信号に応じた現像剤の消費量データに基づいて行なう請求項2の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像剤の有無検知手段から得られる出力信号と現像剤残量との間に所定の換算式に基づいた相関が得られた時点で、前記逐次検知手段から有無検知手段に切り替えて、前記現像剤残量のユーザーへの伝達を行なう請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 画像形成装置本体に着脱自在に装着されるプロセスカートリッジであって、前記像担持体は、像担持体と、前記像担持体に形成した静電潜像を現像してトナー像として可視化する現像手段とを少なくとも備えたプロセスカートリッジにおいて、前記画像形成装置本体に設置された前記現像手段内の現像剤の残量を逐次検知する検知手段の検知結果を書き込み可能な記憶手段と、前記現像手段内の現像剤の有無を検知する検知手段とを有し、前記有無検知手段により現像剤無しを検知したときに、ユーザーに現像剤無しの警告を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項6】 前記画像形成装置本体の逐次検知手段が、画像のドットを形成する個々の画像信号をカウントすることにより、前記現像手段内の現像剤の残量を検出する機能を有する請求項5のプロセスカートリッジ。

【請求項7】 前記画像信号のカウントによる前記現像手段内の現像剤の残量の検出は、予め実験的に求めた画像信号に応じた現像剤の消費量データに基づいて行なう請求項6のプロセスカートリッジ。

【請求項8】 前記現像剤の有無検知手段から得られる出力信号と現像剤残量との間に所定の換算式に基づいた相関が得られた時点で、前記逐次検知手段から有無検知手段に切り替えて、前記現像剤残量のユーザーへの伝達を行なう請求項5～7のいずれかの項に記載のプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷データにより変調された光ビームを用いて感光ドラムに潜像を形成し、この潜像に記録材料であるトナー（現像剤）を静電的に付着させて現像し、得られたトナー像を記録用紙に印刷するページプリンタなどの画像形成装置、およびその画像形成装置に使用するプロセスカートリッジに関し、特に現像手段のトナー残量の検出の改良に関する。

【0002】

10 【従来の技術】従来、像担持体に形成された静電潜像にトナーを付着させて現像し、得られたトナー像を記録用紙に転写する画像形成装置においては、現像剤のトナーを収容しているタンクが現像手段の函体内部に納められているため、外部からトナーの残量を目視により確認することができない。このため、通常は、トナータンク内にトナー残量検知手段のセンサー部を設置している。

20 【0003】トナー残量検知手段としては、たとえばセンサにトナーが接しているか否かでトナー残量を検知する圧電センサー、磁性トナーの残量を検知する磁気センサー、感光ドラムヘトナーを供給する現像ローラにACバイアスを印加している場合に用いるアンテナ感知式などがある。

【0004】トナー消費量を逐次検出する手段としては、特開昭58-224363号公報や特開昭60-208777号公報に示されるように、画像のドットを形成する個々の画像信号をカウントし、所定の係数を乗算するようにしたプリンタ用記録材料の残量検出装置が提案されている。

【0005】

30 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の残量検知手段はニアエンド検知手段であり、現像手段内のトナーがまもなく無くなることを検知するだけで、トナー残量を逐次ユーザーに正確に伝達するようにはなっていない。

【0006】一方、上記の逐次検知手段、すなわち画像のドットを形成する個々の画像信号をカウントするような検知手段には、画像の種類（ライン部と孤立ドット）によってトナーの消費量の誤差を生じるといった問題がある。

40 【0007】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、ニアエンド検知手段と逐次検知手段を組合せた検知手段を備えた画像形成装置、およびその画像形成装置本体に使用されるプロセスカートリッジを提供することである。

【0008】本出願の第1の発明の目的は、現像剤残量が常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することである。

50 【0009】本出願の第2の発明の目的は、現像剤残量が、簡易な構成の逐次検知手段によって常時ユーザーに

伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することである。

【0010】本出願の第3の発明の目的は、現像剤残量が、簡易な構成の逐次検知手段によって正確にかつ常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することである。

【0011】本出願の第4の発明の目的は、現像剤残量が、簡易な構成の逐次検知手段によって正確にかつ常時ユーザーに伝達できるとともに、比較的速い段階において、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することである。

【0012】本出願の第5、第6、第7および第8の発明の目的は、画像形成装置本体に装着自在に設置して、画像形成装置本体と協同して、上記本出願の第1、2、第3および第4の発明と同じ目的を達成することができるプロセスカートリッジを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本出願にかかる画像形成装置およびプロセスカートリッジにて達成される。要約すれば、本出願の第1の発明は、像担持体と、前記像担持体に形成した静電潜像を現像してトナー像として可視化する現像手段とを少なくとも備えた画像形成装置において、前記現像手段内の現像剤の残量を逐次検知する検知手段と、その現像剤残量の検知結果を書き込み可能な記憶手段と、前記現像手段内の所定量以下の現像剤量を検知して、現像剤の有無を識する検知手段とを有し、前記有無検知手段により現像剤無しを検知したときに、ユーザーに現像剤無しの警告を伝達すること

を特徴とする画像形成装置である。

【0014】本出願の第2の発明は、第1の発明の画像形成装置において、前記逐次検知手段が、画像のドットを形成する個々の画像信号をカウントすることにより、前記現像手段内の現像剤の残量を検出する機能を有することを特徴とする。

【0015】本出願の第3の発明は、第2の発明の画像形成装置において、前記画像信号のカウントによる前記現像手段内の現像剤の残量の検出は、予め実験的に求めた画像信号に応じた現像剤の消費量データに基づいて行なうことを特徴とする。

【0016】本出願の第4の発明は、第1～第3の発明の画像形成装置において、前記現像剤の有無検知手段から得られる出力信号と現像剤残量との間に所定の換算式に基づいた相関が得られた時点で、前記逐次検知手段から有無検知手段に切り替えて、現像剤残量のユーザーへの伝達を行なうことを特徴とする。

【0017】本出願の第5の発明は、画像形成装置本体に着脱自在に装着されるプロセスカートリッジであって、前記像担持体は、像担持体と、前記像担持体に形成した静電潜像を現像してトナー像として可視化する現像

手段とを少なくとも備えたプロセスカートリッジにおいて、前記画像形成装置本体に設置された前記現像手段内の現像剤の残量を逐次検知する検知手段の検知結果を書き込み可能な記憶手段と、前記現像手段内の現像剤の有無を検知する検知手段とを有し、前記有無検知手段により現像剤無しを検知したときに、ユーザーに現像剤無しの警告を伝達することを特徴とするプロセスカートリッジである。

【0018】本出願の第6、第7および第8の発明は、上記第5の発明のプロセスカートリッジにおいて、プロセスカートリッジが画像形成装置本体と協同して、上記第2、第3および第4の発明と同じ機能を構成することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0020】実施例1

図1は、本発明の第1の実施例を示す断面図で、本画像形成装置はレーザービームプリンタを示す。レーザービームプリンタは、像担持体100および現像器4等を備えたプロセスカートリッジ20を着脱自在に装着してなっており、本例では、像担持体100、現像器4、クリーニングブレード7を有するクリーナ、帯電ローラ200を有している。本発明によれば、プロセスカートリッジ20には、現像器4内のトナー残量の検知結果を書き込み可能な記憶手段NVRAMを備える。

【0021】像担持体100は、回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）からなっている。本例では像担持体、すなわち感光ドラム100は、アルミニウム製のドラム基体102の外周面に、感光体層101として有機光導電体（OPC）層を形成してなり、30mmの外径を有している。感光ドラム100は、矢印Aの時計方向に所定のプロセススピード、本例では94.5mm/秒をもって回転駆動される。

【0022】この回転する感光ドラム100に対し帯電ローラ200により電源201から電圧を印加することにより、感光ドラム100の表面が所定の電位に帯電処理される。帯電処理された感光ドラム100は、露光手段（半導体レーザー）3から画像情報に応じた露光がなされ、感光ドラム100の表面に画像情報の静電潜像が形成される。ついで、その潜像は現像器4の現像スリーブ4a上に担持したトナーで現像される。図示しない給紙部から適切なタイミングで、感光ドラム100とこの感光ドラム100に当接されたカートリッジ20外の転写ローラ6との間の転写部へ転写材5が導入され、現像により得られたトナー像は、転写材5に対して転写されていく。

【0023】転写部を通してトナー像を転写された転写材5は、感光ドラム100の表面から分離されてカートリッジ20外の図示しない定着部へ搬送され、トナー像

の転写材5への定着が行なわれる。転写後の感光ドラム100は、クリーニングブレード7により表面の清掃が行なわれ、帯電以下の作像に繰り返し供せられる。

【0024】図1に示すように、現像器4内には現像スリーブ4aと平行に金属棒8が配置されている。この金属棒8は、ACバイアスが印加された現像スリーブ4aと金属棒8との間の静電容量の変化により、現像器4内のトナーの残量を検知するアンテナ感知式検知手段、つまり、いわゆるニアエンド検知手段のセンサー部（アンテナ）を構成している。

【0025】本発明のプリンタは、上記のニアエンド検知手段の他に、現像剤の逐次検知手段を有している。この逐次検知手段は、転写材の1ページを複数の領域に分割し、各領域でドット数の多少によって各領域の画像をベタ画像か線画像かを区別し、それぞれの領域の画像の種類に応じたドット1個あたりのトナー消費量を定めておき、それにドット数を乗じて各領域内でのトナー消費量を求め、各領域のトナー消費量を加算することにより、転写材1ページあたりのトナー消費量を求めるものである。

【0026】本実施例の画像形成装置は、600dpi（ドット/インチ）のレーザビームプリンタであり、レターサイズ用紙（216mm×279mm）の画像形成可能領域は204mm×269mmで、ドットに換算すると4878ドット×6420ドットである。そこで1ページを40×60=2400個の領域に分けた。1つの領域は、およそ5.1mm×4.5mm（120ドット×107ドット）の大きさになる。

【0027】つぎに、図2に示す消費量計算回路のフローについて説明する。図1のホストコンピュータ904からプリント出力するデータが電気信号として、画像信号処理部に送られてくる。画像信号処理部でこのデータを1走査ラインごとのビデオ信号に変換し、ビデオ信号に応じてレーザ駆動信号を作り、半導体レーザ3の発光

／消灯を制御して感光ドラム100を照射する。

【0028】ビデオ信号がレーザ発光させる信号となって半導体レーザ3へ送られるときには、水平同期信号（BD信号）が走査ラインの先頭に来る。BD信号から一定時間後にビデオ信号が来るので、ビデオ信号の開始位置はBD信号を検知することによりわかる。各領域内のドットの計数は、一定時間ごとに再びゼロから計数し始めるが、計数結果はドット数記憶メモリに送られて、計数した領域ごとに記憶される。このようにして、各領域でのレーザ走査方向の画素ドット数を計数できる。またBD信号を計数すれば走査ラインの数がわかる。

【0029】本実施例では、107回までは前走査ラインの計数した領域と同じ位置の計数結果は、同じ領域として前回の計数結果に加算する。そしてBD信号107回ごとに同じ位置の走査方向の計数結果を新しい領域に記憶する。こうして、各領域ごとに0から13054（122×107ドット）の数字が画素数として記憶される。このとき、特に走査ライン方向の計数では、所定時間ごとに行なうといっても少しは誤差が生じることもあり、各領域が必ずしも常に走査方向が122ドットにはならず、多少の増減はある。しかし、後述のように、3000ドットごとにドットあたりのトナー消費量を定めたので、走査方向の分割誤差に大きな影響はない。こうして各領域ごとのドット数が計数されて、ドット数記憶メモリに記憶される。

【0030】つぎに、各領域内のドット数が、トナー消費量換算表の値と乗算手段で乗算することによりトナー消費量に換算されて、領域内消費量メモリに領域ごとのトナー消費量として記憶される。本実施例1で用いたトナー消費量換算表を表1に示す。

【0031】

【表1】

領域内 ドット数	1～ 3000	3001～ 6000	6001～ 9000	9001～
1ドットあたり のトナー消費量 (×10 ⁻⁶ g)	44	37	32	27

【0032】これは、各領域内でドット数が少なければ線画像とみなし、ドット数が多ければベタ画像とみなしている。先に求めた領域内画素ドット数に表1の値を乗算して、各領域ごとにトナー消費量を計算する。この表1の値は、画像形成装置固有の値であり、予めその装置で試験を行なって数値を定める必要がある。本実施例1では、この表をドット数に応じて4種類のトナー消費量

に分けたが、2種類以上であれば何種類でも構わず、メモリ容量や計算スピード能力などに応じて適当に決定すればよい。

【0033】このようにして算出された各領域ごとのトナー消費量を加算手段で全て足し合わせると、その転写材1ページの「トナー消費量」が求められるので、その結果をトナー消費量計算回路903内のメモリに記憶

させる。そしてCPU900が、この回路903内のメモリーに記憶した「トナー消費量」を随時書き換え不能な信号として、NVRAM905に書き込む。さらにCPU900はROM901に予め設定されている「使用前トナー量」と前記NVRAM905に書き込まれた「トナー消費量」を比較・計算し、現状の「トナー残量」をユーザーの必要に応じて表示部902に表示する。

【0034】一方、前記金属棒8によるニアエンド検知手段は、図3に示すように、トナー残量値が約50gを切ると、「トナー残量値」と金属棒（アンテナ）8によって検知された「静電容量値」とが直線的な相関を持つような構成になっている。本実施例の場合、金属棒8からトナー有無検知回路906へ「トナー残量値」として静電容量の信号値が送られ、該回路内のメモリーに記憶される。ROM901は、静電容量が約5.5pF、すなわちトナー残量値が約25gを切った時点で「トナー切れ」の警告を表示部902に表示するように、基準値として静電容量5.5pFのデータが予め設定されている（データ1とする）。

【0035】CPU900は、このROM901内のデータ1と、トナー有無検知回路906内のメモリーに記憶されたトナー残量値（静電容量）を比較し、トナー残量値が約25gを切った場合、「トナー切れ」の警告を表示部902に表示する。すなわち、本実施例1では、トナー残量検知手段が逐次検知手段からニアエンド検知手段に切換えられ、ユーザーへの「トナー切れ」の伝達は、ニアエンド検知手段によって行なわれる。

【0036】なお、トナーのニアエンド検知手段は、アンテナ感知式以外の、たとえば圧電センサー式、トナー残量の減少をトナーボトルの外部から検知する光透過センサー式、磁性トナーの場合は磁気センサー式などでもよい。

【0037】本実施例の構成によれば、特に印刷デュティの低い印刷データを多く印刷するような場合に発生しやすい、積算トナー消費量もしくは残量を表示する表示器上のデータと有効トナー残量の食い違いに関係なく、トナー残量を確実にユーザーに伝達することができる。

【0038】実施例2

本実施例は、図1の実施例1の構成において、逐次検知手段からニアエンド検知手段へ切り変えた後、トナー残量検知手段としてニアエンド検知手段を用いるものである。

【0039】前述したように、アンテナ感知式によるニアエンド検知手段は、図3に示すように、トナー残量が約50gを切ると、「トナー残量」と「静電容量」が相関を持つような構成になっている。そこで、トナー残量値が約50gを切った時点で、金属棒8からトナー有無検知回路906へ「トナー残量値」として信号値が送られ、該回路906内のメモリーに記憶される。

【0040】CPU900は、トナー有無検知回路906内のメモリーに記憶された「トナー残量」を随時書き換え不能な信号として、NVRAM905に書き込む。そしてCPU900は、トナー有無検知回路906内のメモリーに記憶された「トナー残量値」を、ユーザーの必要に応じて表示部902に表示し、トナー残量が約25gを切った時点で、「トナー切れ」の警告を表示部902に表示する。

【0041】本実施例の場合も、トナー残量検知手段が、逐次検知手段からニアエンド検知手段に切り替えられ、トナー切れのユーザー伝達はニアエンド検知手段によって行なわれる。

【0042】なお、トナーニアエンド検知手段は、アンテナ感知式の場合と同様、「トナー残量」と「トナー残量検知出力信号」（アンテナ感知式の場合は「静電容量」）に相関性のあるような、圧電センサー式、トナー残量の減少をトナーボトルの外部から検知する光透過センサー式、磁性トナーの場合は磁気センサー式などでよい。

【0043】本実施例の構成によれば、特に印刷デュティの低い印刷データを多く印刷するような場合に発生しやすい、積算トナー消費量もしくは残量を表示する表示器上のデータと有効トナー残量の食い違いに関係なく、トナー残量をより確実にユーザーに伝達することができる。

【0044】実施例3

図4は、本発明の第3の実施例を示す断面図で、本実施例の画像形成装置は、現像器4内のトナー残量の検知結果を書き込み可能な記憶手段NVRAMを備え、かつトナー補給が可能なプロセスカートリッジ20を装着したレーザビームプリンタである。

【0045】実施例1、2と同様、金属棒8を用いたニアエンド検知手段によりトナー残量検知した結果で、現像器4内のトナー切れがユーザーに伝達され、ユーザーがトナーボトル10を新品に交換する際、トナーボトル着脱レバー11が作動し、その検知信号が、プロセスカートリッジ20と接点によって接続されたプリンタ本体に付随のトナーボトル着脱検知回路907内のメモリーに記憶される。そしてCPU900により前記回路907内のメモリーに記憶された信号値が、「トナー消費量値0」（ROM901に予め設定されている「使用前トナー量」）としてNVRAM905に書き込まれる。

【0046】このようにして、トナーが補充されたことをプロセスカートリッジ20に付随したNVRAM905に記憶させる。あるいは、トナーボトル交換終了を指令するリセットスイッチを操作部908に設け、トナーボトル交換後にユーザーがこのスイッチを操作してリセット動作を掛けることにより、この信号値がCPU900により「トナー消費量値0」としてNVRAM905に書き込まれるなど、種々の手段を選択することが可能

である。

【0047】本実施例の場合も、トナー残量検知手段が、逐次検知手段からニアエンド検知手段に切り替えられ、トナー切れのユーザー伝達はニアエンド検知手段によって行なわれる。

【0048】なお、トナーニアエンド検知手段は、アンテナ感知式以外の、たとえば圧電センサー式、トナー残量の減少をトナーボトルの外部から検知する光透過センサー式、磁性トナーの場合は磁気センサー式などでもよい。

【0049】本実施例の構成によれば、トナーが補充可能なプロセスカートリッジ20を装着した画像形成装置において、実施例1または2と同様、特に印刷デュティの低い印刷データを多く印刷するような場合に発生しやすい、積算トナー消費量もしくは残量を表示する表示器上のデータと有効トナー残量の食い違いに関係なく、トナー残量をより確実にユーザーに伝達することができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本出願の第1の発明によれば、現像剤残量が常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することができる。

【0051】本出願の第2の発明によれば、現像剤残量が、簡易な構成の逐次検知手段によって常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することができる。

【0052】本出願の第3の発明によれば、現像剤残量が、簡易な構成の逐次検知手段によって正確にかつ常時ユーザーに伝達できるとともに、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することができる。

【0053】本出願の第4の発明によれば、現像剤残量

が、簡易な構成の逐次検知手段によって正確にかつ常時ユーザーに伝達できるとともに、比較的速い段階において、現像剤切れの正確な時期もユーザーに伝達できる画像形成装置を提供することができる。

【0054】本出願の第5、第6、第7および第8の発明によれば、画像形成装置本体に装着自在に設置して、画像形成装置本体と協同して、上記本出願の第1、2、第3および第4の発明と同じ目的を達成することができるプロセスカートリッジを提供することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の画像形成装置の主要部を示す断面図である。

【図2】実施例1のトナー消費量計算回路のフローチャートである。

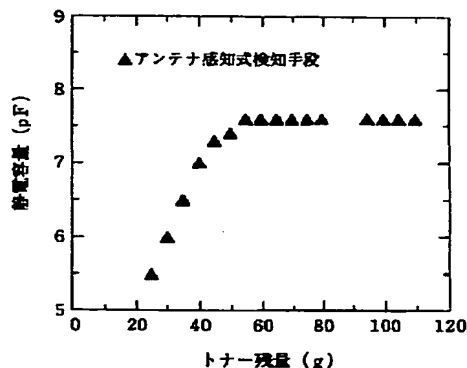
【図3】実施例1のアンテナ感知式検知手段によるトナー残量と静電容量の関係を示す図である。

【図4】本発明の実施例3の画像形成装置の主要部を示す断面図である。

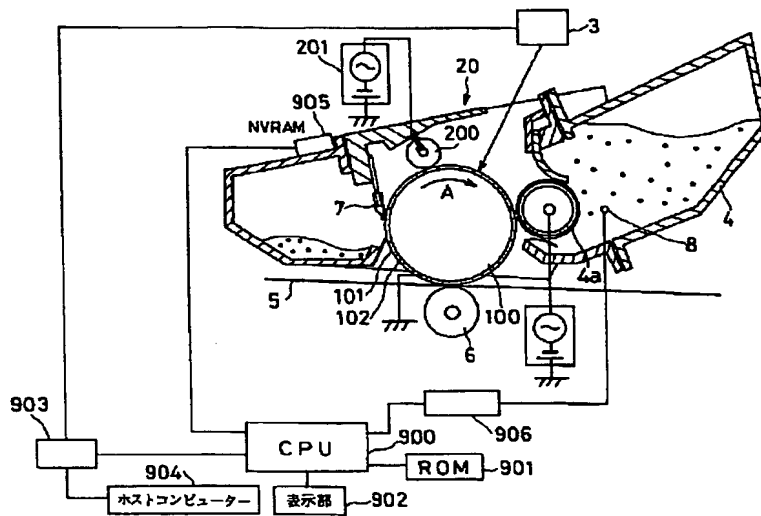
【符号の説明】

4	現像器
5	転写材
8	金属棒
10	トナーボトル
20	プロセスカートリッジ
100	感光ドラム
900	CPU
901	ROM
903	トナー消費量計算回路
904	ホストコンピュータ
905	NVRAM
906	トナー有無検知回路
907	トナーボトル着脱検知回路

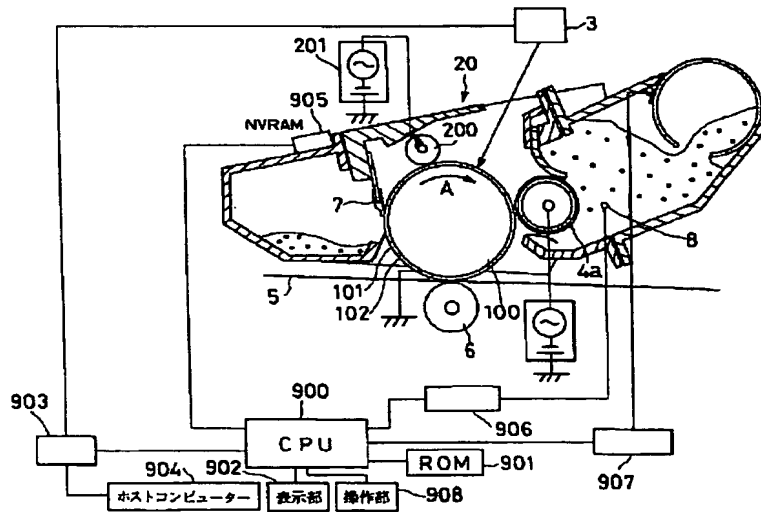
【図3】



【図1】

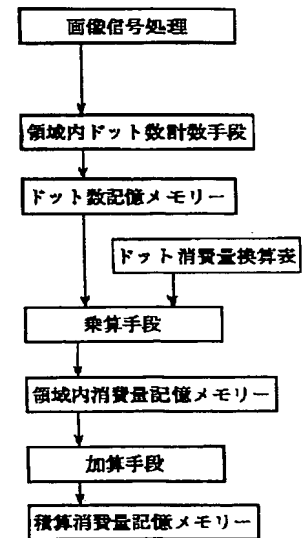


【図4】



【図2】

消費量計算回路フローチャート



フロントページの続き

(72) 発明者 石井 保之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内